Beiträge

zur

mikroskopischen Anatomie der acinösen Drüsen.

Von

Dr. Franz Boll,
Assistent am physiologischen Laboratorium der Universität Berlin.

BERLIN 1869.
Verlag von August Hirschwald,
Unter den Linden 68.

In den letzten Jahren hat sich die Aufmerksamkeit der mikroscopischen Anatomen mit besonderem Interesse der Histiologie der acinösen Drüsen zugewandt. Die Arbeiten von Ludwig und Pflüger gaben den Anstoss zu einer Reihe erneuter Untersuchungen, welche eine Menge wichtiger Thatsachen an das Licht förderten, die zum grossen Theil in dem von Pflüger bearbeiteten XIV. Capitel der Stricker'schen Histiologie zusammengefasst sind.

An mich erging ebenfalls von dem Herausgeber dieses Sammelwerkes die Aufforderung, die monographische Bearbeitung der Thränendrüse zu übernehmen. Dies ward für mich die Veranlassung, unmittelbar nachdem ich eine Arbeit: Ueber die Bindesubstanz der Drüsen abgeschlossen, noch den ganzen Sommer dem Studium der acinösen Drüsen zu widmen, um mich zum Meister der ganzen gerade jetzt so lebhaft auf diesem Gebiet der mikroskopischen Anatomie herrschenden Bewegung zu machen.

Meine eigenen Untersuchungen über acinöse Drüsen hatten sich speciell auf die histiologischen Verhältnisse der in denselben vorkommenden Bindesubstanzeu beschränkt. Jetzt ward ich veranlasst, die Untersuchungen von Giannuzzi eingehender zu berücksichtigen und auch die von ihm angegebenen Methoden zu wiederholen. Dieselben bilden das letzte Glied einer Reihe glänzender Arbeiten, welche aus dem Laboratorium Ludwig's hervorgegangen, uns zuerst

über das Verhältniss der Lymphgefässe in den Drüsen nähere Aufschlüsse gegeben haben. Das Bestreben, die aus diesen Untersuchungsreihen sich ergebenden Resultate mit dem in Einklang zu bringen, was meine früheren Untersuchungen über die Bindesubstanz dieser Organe mich gelehrt hatten, führte zu einer sehr eingehenden Wiederholung sowohl der Ludwig'schen Untersuchungen wie meiner eigenen über die Structur der Membrana propria und das Verhalten des interstitiellen Gewebes. Ich musste mich auf das Evidenteste überzeugen, dass zu dem richtigen Verständniss meiner auf Durchschnitten und in Isolationspräparaten erhaltenen Befunde erst die Ludwig'schen Ideen den rechten Schlüssel gaben.

Der Nachweis, wie diese Congruenz der auf den ersten Blick einander widerstreitenden Befunde zu Stande kommt, wie dieser Widerstreit in der eigenthümlichen Beschaffenheit der diese feinen Lymphgefässe begränzenden Wandungen seine Lösung findet, blieb das einzige Resultat einer langwierigen Arbeit. Meine Untersuchungen haben wenig mehr als eine absolute Bestätigung der von Ludwig erhaltenen Resultate ergeben: der einzige Punkt, in welchem dieselben über das schon von Ludwig festgestellte hinausgehen, betrifft eben die histiologische Natur der Wandungen derselben, eine Frage, mit welcher derselbe sich weniger eingehend beschäftigt hat und die ich in der That jetzt schärfer zu beantworten vermag, als wie dies vor meinen Untersuchungen möglich war. Diese Aufklärung ist das einzige Neue, welches ich der Summe unseres Wissens über die Histiologie der acinösen Drüsen hinzuzufügen vermag. Die Geringfügigkeit dieses Resultates bitte ich jedoch nicht der geringen aufgewandten Zeit und Mühe zuzusehreiben. Vielmehr war meine Arbeit eine äusserst zeitraubende und mühsame. Eine natürlichere Erklärung dieses geringen Fortsehreitens möehte ich in dem Umstande sehen, dass ich auf diesem Gebiete der unmittelbare Nachfolger von Ludwig sein musste, dass

ich auf Untersuchungen weiter zu bauen hatte, die in den meisten Punkten bis zu einem Grade der Vollendung durchgeführt waren, der mit dem der gegenwärtigen Ausbildung unserer histiologischen Methoden zusammenfällt. Dass auf einem Felde, wo vor kurzem noch eine so reiche Erndte der Thatsachen und Ideen stattgefunden hatte, meine Nachlese eine nur spärliche Ausbeute ergeben konnte, wird Niemand wundern.

Die so über die Anatomie der acinösen Drüsen gewonnenen Anschauungen beabsichtige ich hier nebst den Methoden der Untersuchung zu veröffentlichen. Die ausführlichere Entwickelung derselben und speciell die Darstellung der Methoden würde den einem Handbuche gesteckten Raum bei Weitem überschreiten. Andrerseits vermochte ich es nicht über mich zu gewinnen, diese Untersuchung, die zum grössten Theil schon Bekanntes bringt, oder doch nur wenig über das Bekannte hinausgeht, in einer Zeitschrift zu veröffentlichen. Es ist mir daher nicht unlieb, dass sich mir hier die Gelegenheit bietet, in dem Gewande einer Inauguraldissertation, die ausführlichere methodische Begründung meiner Ansichten zu publiciren, so dass wenigstens für die, welche sich specieller für den Gegenstand interessiren, die Möglichkeit existirt, dieselbe kennen zu lernen.

Injicirt man irgend eine lebenswarme acinöse Drüse eines Säugethieres (ich habe an der Submaxillaris, Parotis, Lacrymalis sowie an dem Pancreas der verschiedensten Thierspecies durchweg das gleiche Resultat erhalten) mittelst einer fein ausgezogenen Glascanüle per Einstich mit kaltflüssiger oder in Leim gelöster farbiger Masse, so wird man, nachdem das betreffende Organ in Alcohol erhärtet, auf

Durchschnitten eine Menge von Stellen finden, wo ausnahmslos und durchaus regelmässig jeder einzelne Alveolus der Drüse von einem gefärbten Ringe umgeben erscheint: die ungefärbten Alveolen liegen einzeln in einem gefärbten Grunde; überall ist die farbige Lösung zwischen dieselben eingedrungen. Es gelingt oft, dieses Bild in vollkommener Regelmässigkeit in einer Fläche von 40—50 Alveolen zu erhalten. Hat man gleichzeitig die Lymphgefässe blau und die Blutgefässe roth injicirt, so bildet die unregelmässige eigenthümliche inconstante Vertheilung der mit rother Farbe angefüllten Bahnen mit der durchaus regelmässigen Anordnung des blau injicirten Canalsystem einen höchst merkwürdigen Contrast. Auf einem feinen Durchschnitt sind die Blutgefässe, mögen sie langgestreckt und als rothe geschlängelte Fäden verlaufen, mögen sie auf dem Durchschnitt einfach als rothe Punkte erscheinen, stets von einem blau gefärbten Raume eingefasst, demselben Raume, der auch jeden einzelnen Alveolus umgiebt. Noch in anderer Weise lassen sich ganz ähnliche Bilder hervorrufen. Legt man dem lebenden Thier die Drüse bloss (am besten eignet sich hierzu die Submaxillaris des Kaninchen) und unterbindet die Vene, so erhält man in sehr kurzer Zeit eine vollständig ödematöse Drüse, deren Blutgefässe strotzend mit Blutkörperchen gefüllt sind (Ludwig). Auch ohne Unterbindung der Vene tritt an der blossgelegten Submaxillaris des Kaninchen das Oedem mit grosser Schnelligkeit ein (Heidenhain). In diesem Zustande sind die Räume, welche nach der ersten Methode per Einstich gefüllt wurden, durch seröse Flüssigkeit prall ausgedehnt. Ist die Drüse bereits aus dem Thier herausgeschnitten, so ruft man einen analogen Zustand am besten dadurch hervor, dass man eine schwache Höllensteinlösung entweder durch die Arterien oder per Einstich injicirt.

Die so behandelte Drüse lasse ich in einer Kältemischung gefrieren. Ich bediene mich dazu einer ebenso

leichten wie bequemen Vorrichtung, deren Anwendung ich jedem Mikroskopiker, der die Gefriermethode zu benutzen pflegt, nicht dringend genug ans Herz legen kann. Die Drüsen werden auf kleine Tische von Glas gelegt, deren Platte 1—1½ Cm. im Durchmesser, deren einziger Fuss 2—3 Cm. Länge hat. Jeder der im Glasblasen einige Uebung besitzt, kann sich die Tischchen aus einem Stückchen Glasröhre, deren eines Ende man aufbläst, leicht herstellen. Diese werden mit den Füssen in die Kältemischung vergraben, so dass die Platte nebst dem zu gefrierenden Gewebe möglichst von allen Seiten von den Eisstücken umgeben ist. Hat das Gewebe die gewünschte Schnittconsistenz erlangt, so nimmt man das Glastischchen, auf deren am besten etwas rauhen Oberfläche das Organ fest aufgefroren ist, aus der Kältemischung heraus, nimmt den schlecht leitenden Glasfuss in die linke Hand und kann nun ohne Furcht, das Präparat durch die Wärme der Finger aufzuthauen, mit abgekühltem Rasirmesser eine fast unbegränzte Anzahl feinster Schnitte abtragen.

Die so gewonnenen Schnitte untersuche ich — besonders wenn bei unterbundener Vene natürliche Injection der Blutbahnen vorhanden ist — ohne jeden Zusatz oder ich bringe sie in eine schwache Höllensteinlösung. Im ersteren Falle überzeugt man sich, dass fast nie die einzelnen Elemente des mikroskopischen Bildes, Alveolen und Blutgefässe sich unmittelbar berühren, sondern dass stets dasselbe System eine seröse Flüssigkeit führender Räume, welches auch durch farbige Massen injicirt werden kann, sich zwischen dieselben trennend einschiebt. An mit Arg. nitricum behandelten Präparaten erhält man dieses ganze System mit einem schwachen körnigen Silberniederschlag angefüllt.

Diese auf jedem Durchschnitt mit gleicher Regelmässigkeit auftretenden Bilder sowie die, welche nach Einstich-Injection farbiger Lösungen erhalten wurden, wo jeder Alveolus von einer gefärbten Scheide umgeben und von dem

benachbarten Gefäss resp. Alveolus getrennt ist, lassen meines Erachtens keine andere Erklärung zu, als dass ein ausserordentlich reiches System communicirender Spalträume das Parenchym der ganzen Drüse durchzieht, die ganzen Alveolen und Gefässe umgebend, und dass dasselbe intra vitam (wie der constant auftretende Silberniederschlag beweist) mit eiweisshaltiger Flüssigkeit erfüllt und durch dieselbe minder oder mehr (den höchsten Grad erreicht die Fülle beim Oedem) ausgedehnt ist. Die Gestalt dieses Hohlraums muss demnach selbstverständlich eine äusserst complicirte sein.

Ludwig fasst diesen Raum als zum Lymphsystem gehörig auf, d. h. mit genuinen Lymphgefässen in continuirlicher Verbindung und von diesen aus injicirbar. In der That scheint zwischen den Verhältnissen in den acinösen Drüsen und denen des Hoden, wo Ludwig die Füllung der Hodenkanälchen und Blutgefässe umgebenden Hohlräume durch das im Saamenstrange verlaufende Lymphgefäss gelang, eine vollständige Analogie zu existiren. Leider fehlt für die ersteren derselbe zwingende Beweis, den Ludwig für den Hoden beigebracht hat. Ebenso wenig wie Ludwig ist es meinen Versuchen gelungen, diese Räume von einem aus der Drüse austretenden Lymphgefäss aus zu injiciren. Es scheitert dies gewöhnlich an der Zartheit der betreffenden Gefässe oder an dem Widerstande der Klappen. Bei dem bisherigen Misslingen eines jeden derartigen Injectionsversuches, ist die Frage nach dem Zusammenhange des zwischen die Alveolen und Blutgefässe sich einschiebenden Hohlraumes mit den aus der Drüse austretenden Lymphgefässen eine äusserst schwierige. Ich muss bekennen, dass ich mir von der Art und Weise, wie derselbe zu Stande kommt, aus meinen Präparaten bestimmte Vorstellungen nicht habe erwerben können.

Schon makroskopisch erscheint auf der Schnittfläche jeder (am besten in Alcohol erhärteten) Drüse ein Netz von Spalträumen, welche bei mikroskopischer Untersuchung

sich als mit sehr lockerem Bindegewebe ausgefüllt erweisen, welches in Septen von der Kapsel des Organs in die Tiefe dringt und dasselbe in eine Menge polyedrischer Körper zerlegt von verschiedenster Form jedoch im Allgemeinen gleicher Grösse und fast stets von Ebenen oder doch nur sehr schwach gekrümmten Flächen begränzt. Eingebettet in das lockere Bindegewebe dieser Spalten verlaufen die Stämmchen aller in den Hilus der Drüse eintretenden Gebilde (Ausführungsgänge, Nerven, Arterien, Venen). Den Inhalt der von diesen Spalträumen begränzten Polyeder wollen wir als das eigentliche Drüsenparenchym sensu strictiori bezeichnen. Auf Durchschnitten desselben sieht man sonst nichts wie Alveolen und Blutgefässe. Nur sehr selten wird dieses einförmige Bild dadurch unterbrochen, dass auf dem Schnitt ein Ausführungsgang nebst den begleitenden Gefässen und Nerven getroffen ist. Diese, welche auch in den Spalten zwischen den einzelnen Parenchymkörpern stets zusammen verlaufen, treten in dieselben meist unter rechtem Winkel ein, nur eine sehr kurze Strecke noch von mitgenommenen Bindegewebsfibrillen bekleidet, die sie jedoch bald verlieren. Ausser diesem spärlichen Rest kommt interstitielles Gewebe in dem Drüsenparenchym überhaupt nicht vor. Auf dieses Parenchym allein bezog sich einzig und allein die Schilderung, welche wir oben von dem Anblick gegeben haben, den die Durchschnitte per Einstich injicirter Drüsen gewähren. In einer beliebig grossen Anzahl auf einander folgender Schnitte einer vollständig injicirten Drüsenpartie sind die Alveolen stets von farbigen Ringen umgeben, so dass wir es hier sicherlich nicht mit ringförmig verlaufenden drehrunden Gefässen sondern mit wahren Kugelschaalen zu thun haben. Wie sich drehrunde Gefässe ausnehmen müssten, lehrt sehr deutlich der Contrast mit der Verästelungsweise der gleichzeitig andersfarbig injicirten Blutgefässe, die auf den Durchschnitten in dem verschiedenartigsten Querschnitt

getroffen stets inmitten der zwischen den Alveolen ausgesparten Räume sich befinden. Was man per Einstich injicirt, sind also nicht einzelne die Alveolen und Blutgefässe umgebende Spalten, keine einzelnen perialveolären resp. perivasculären Räume, sondern für jeden von den grossen Bindegewebsspalten begränzten Parenchymkörper ein einheitlicher sehr complicirt gestalteter Hohlraum, der demnach durchweg die Blutgefässe von den Alveolen trennt. Alles was das Blut dem secernirenden Parenchym zuführt, muss erst diesen zwischen Blutgefässwand und Alveolus sich stets einschiebenden Hohlraum durchsetzen.

Für das eigentliche Drüsenparenchym gestalten sich also diese Verhältnisse relativ sehr einfach und sind auch an gelungenen Injectionspräparaten sehr leicht zu übersehen. Auf Durchschnitten, die wie die meisten nur Alveolen und Blutgefässe zeigen ist durchweg zwischen denselben dieser einheitliche Hohlraum vorhanden. Es erhebt sich nun die Frage, wie dieser in dem secernirenden (sensu strictiori) Parenchym befindliche Hohlraum sich abschliesst, einmal gegen das umgebende fibrilläre Bindegewebe der Septa und zweitens wie er sich verhält zu den gröberen Stämmen der Blutgefässe und zu den Ausführungsgängen, denen die Alveolen ansitzen. Die Entscheidung dieser Frage an per Einstich injicirten Präparaten ist sehr schwierig. Um eine gute Füllung des in das secernirende Parenchym sich einschiebenden Hohlraumes zu erhalten, muss man sich eines ziemlich starken constanten Queeksilberdruckes bedienen und eine äusserst fein ausgezogene Glascanüle direct in das eigentliche secernirende Parenchym einstossen, dessen Alveolen und Blutgefässe durch den Druck der Injectionsmasse von einander gedrängt werden. Geschieht der Ausfluss der Injectionsmasse in einen mit Bindegewebe ausgefüllten Spalt, so erhält man nur Extravasate, ebenso auch dann, wenn die Injectionsmasse nicht direct sondern aus dem secernirenden Parenchym in den

Spalt sich ergiesst. Es ist unmöglich, aus derartigen Präparaten, wo häufig das ganze den Spaltraum ausfüllende Bindegewebe intensiv gefärbt ist, irgend welche bindende Schlüsse über etwaige Wege der Lymphe und Communicationen des zwischen Bluteapillaren und Alveolen eingelassenen Hohlraumes zu ziehen. Ich kann nur sagen, dass mir aus den bestgelungensten Präparaten (ich habe Bilder erhalten, die mit der Fig. 8 der Abhandlung von Ludwig und Tomsa aus dem Hoden fast durchweg übereinstimmten), die Ansicht Ludwig's, dass dieser Spaltraum durch ein System von Räumen, welche die Ausführungsgänge und die sie begleitenden Blutgefässe und Nerven umgeben, endlich mit den aus dem Hilus der Drüse austretenden Lymphgefässe in Verbindung tritt, allerdings sehr wahrscheinlich geworden ist, obwohl selbst bei dieser Annahme noch eine Menge ungelöster Schwierigkeiten und unbeantworteter schwieriger Fragen zurückbleiben. So vermag ich mir z. B. nur sehr ungenügend vorzustellen, wie dieser so höchst complicirt gestaltete und von den unregelmässigsten Wandungen umgebene Hohlraum, der wie es scheint allenthalben frei unter das die gröberen Spalten ausfüllende fibrilläre Bindegewebe ausmündet, endlich in drehrunde mit Endothel ausgekleidete Lymphgefässe continuirlich übergeführt werden soll. So lange nicht völlig gelungene Injectionen von den Lymphgefässen aus vorliegen, werden hier eine Menge Dunkelheiten bleiben. Vorläufig mag es uns genügen, das Vorhandensein dieses für die Physiologie der Secretion hochwichtigen Raumes festgestellt zu haben. Auf welche Weise die Verbindung desselben mit den Lymphgefässen zu Stande kommt, dies zu entscheiden, reichen bis jetzt die vorhandenen Untersuchungen noch nicht aus. Es wäre physiologisch übrigens nicht undenkbar, dass in den acinösen Drüsen die Sache sich anders verhielte wie im Hoden, und dass bei ihnen der innerhalb des Parenchyms gelegene Raum entweder gar nicht oder

doch nur durch Canäle von sehr geringem Querschnitt mit den Lymphgefässen in Verbindung stände. Beim Hoden muss das in diese Spalträume aus den Blutgefässen transsudirte Serum nothwendigerweise durch die Lymphgefässe seinen Abfluss suchen, während bei den acinösen Drüsen für einen grossen Theil desselben wohl der Uebergang in das reichliche flüssige Secret stattfindet.

Wir kommen zu der sehr wichtigen bis jetzt noch unberührt gelassenen Frage nach der Natur und histiologischen Zusammensetzung der Wandungen dieses in das secernirende Parenchym eingelassenen Hohlraumes. Wir haben gefunden, dass derselbe überall sich zwischen Capillaren und Alveolen einschiebt. In der That besitzt dieser Hohlraum keine anderen Wandungen als die Wandungen einmal der Capillaren, zweitens der Alveolen.

Beginnen wir mit der Histiologie der letzteren. Die Frage nach der Structur derselben ist in der neuesten Zeit eine vielfach ventilirte. Kölliker, Heidenhain und ich haben die von den früheren Histiologen allgemein angegebene structurlose Membrana propria bestritten und eine aus sternförmigen anastomosirenden Zellen zusammengesetzte Haut angenommen, während Pflueger in seiner neuesten Darstellung die Existenz dieser structurlosen Membran auf das Energischste verficht.

Diese Differenz findet in dem Umstande ihre Erklärung, dass eine Reihe der in dieser Frage von den Forschern angewandten Methoden allerdings auf den ersten Blick völlig unvereinbare Bilder und Resultate liefern, sowie darin, dass einzelne viel gebrauchte Objecte z. B. die Drüsen des Kaninchen für die Klarlegung der hier in Betracht kommenden Structurverhältnisse durchaus ungeeignet sind. Mich hat das Studium dieser Frage unter Anwendung der verschiedensten Methoden und Objecte den ganzen Sommer beschäftigt und glaube ich jetzt die Wi-

dersprüche aufklären und auf ihre Ursachen zurückführen zu können.

Behandelt man eine acinöse Drüse (die besten Untersuchungsobjecte geben die Lacrymalis des Kalbes und Schafes sowie die Submaxillaris und Parotis des Igels) entweder 48 Stunden mit Jodserum und dann mit verdünnter Chromsäure oder Müller'scher Flüssigkeit oder mehrere Tage allein mit letzterem Reagens, so erhält man oft in demselben Präparat je nach dem mehr oder minder vorgeschrittenen Grade der Maceration und dem mehr oder minder leichteren Zerfall der Gewebe Bilder, welche völlig unvermittelt bald die absolute Structurlosigkeit einer Membrana propria, bald nur ein die Epithelien des Alveolus umhüllendes durchbrochenes Netzwerk anastomosirender Zellen, die weite Zwischenräume zwischen sich lassen (Vgl. die von mir gegebenen Abbildungen, Archiv für mikr. Anatomie Bd. IV, Taf. XI, 12 f., sowie Bd. V, Taf. XX, 3) mit Sicherheit zu erweisen scheinen. Am Auffälligsten ist dies an Zerzupfungspräparaten von Drüsen, die längere Zeit mit nur wenig verdünnter Müller'scher Lösung behandelt wurden. Bilder wie die zuletzt erwähnten sowie Alveolen, deren Epithelien wie in einem überall geschlossenen meist ziemlich stark zerknitterten homogenen Sack eingeschlossen scheinen, liegen in demselben Präparat neben einander und man möchte verzweifeln, den Schlüssel zu dieser Verschiedenheit zu finden. Fast ebenso auffällig ist dies Verhältniss an den mit Jodserum hergestellten Zerzupfungspräparaten, wenn man die eingreifender macerirten frei in der Flüssigkeit schwimmenden Alveolen mit den noch zu cohärenten Massen vereinigten Partien des Präparats vergleicht. Während man um die freien Alveolen die exquisitesten Drüsenkörbe wahrnimmt, sieht man besonders deutlich an den Rändern der letzteren, wie sich die Epithelien des Alveolus von der Wand retrahiren und sich von ihnen durch eine scharfe Linie begränzt auf dem Durch-

schnitt als eine klare Sichel erscheinend eine durchaus homogene Haut abhebt.

Dennoch existiren Bilder die auf das Evidenteste die unmöglich scheinende Vermittelung zwischen den beiden Extremen der Membrana propria und des Drüsenkorbes constituiren. Sie finden sich, wenn auch gewöhnlich nur selten, in jedem nach diesen Methoden angefertigten Präparat. Am häufigsten bekommt man sie zur Ansicht in mit Jodserum behandelten Drüsen sowie auf feinen Schnittpräparaten in Müller'scher Flüssigkeit nicht zu stark erhärteter Drüsen, die man in einem Reagenzgläschen mit wenig Wasser einige Minuten energisch geschüttelt hat, eine ausgezeichnete Methode, die vor dem viel eingreifenderen Auspinseln bedeutende Vorzüge besitzt.

Auf derartigen Präparaten stellt sich die Structur der die Alveolen umhüllenden Haut folgendermaassen dar. Die Membrana propria ist aus mehreren (2—5) sternförmigen Zellen von der bekannten Form wie Kölliker, Heidenhain, ich u. a. dieselben beschrieben haben, zusammengesetzt; dieselben stehen mit ihren reich entwickelten Fortsätzen, die wie Touren oder Reifen um den Alveolus herumgehen, in Zusammenhang. Diese feinstreifigen, bald schmäleren, bald breiteren, stets aber der Wölbung des Alveolus platt aufliegenden Fortsätze, welche von dem kernhaltigen Centrum der Zelle ausgehen, sind jedoch nicht, wie ich eine Zeit lang anzunehmen geneigt war, die alleinige korbartig durchbrochene Umhüllungshaut des Alveolus, sondern verdickte Streifen und Rippen in einer vollständig oder doch fast vollständig geschlossenen Membran, die sich eben aus diesen sternförmigen Zellen constituirt. Das Verhältniss dieser Streifen zu der Substanz dieser Haut ist ein sehr merkwürdiges; es ist schwer davon eine deutliche Vorstellung zu geben. Sie gleichen den Drathrippen an dem Dach eines ausgespannten Regenschirms oder Zehen zwischen denen eine Schwimmhaut

ausgespannt ist. Es muss hervorgehoben werden, dass eine scharfe Gränze zwischen den Rippen und der Haut, woraus man schliessen könnte, dass diese sternförmigen Zellen etwas von der Haut verschiedenes darstellten, jedoch nie zu ziehen ist. Wie man sich besonders an den freien Rändern ausgeschüttelter Schnittpräparate leicht überzeugen kann, bilden Zellen und Haut eine wirkliche histiologische Einheit. Die stärkeren längsgestreiften Rippen sind von dem Grundgewebe der Haut nicht zu trennen sondern gehen ganz allmälig und unmerklich in die Grundsubstanz über, indem dieselbe gewöhnlich zu beiden Seiten neben den Rippen eine allmälig immer schwächer werdende den Rippen parallele Längsstreifung zeigt. Die von den Isolationspräparaten her bekannten und sehr leicht darzustellenden Bilder, wo nur die sternförmigen Zellen, also nur das blosse Gerüst der festeren Balken und Rippen der den Alveolus umhüllenden Haut isolirt werden, kommen dadurch zu Stande, dass eine eingreifende Maceration die zarteren Theile der Haut zerstört und nur die stärker entwickelten Rippen übrig lässt. Doch kann man an derartigen Präparaten, wenn man einmal darauf aufmerksam geworden ist, den Ausläufern der so dargestellten sternförmigen Zellen anhaftende zartere Membranfetzen sehr häufig und mit grosser Leichtigkeit nachweisen. Die Dicke und Ausbildung der Rippen variirt nach den verschiedenen Drüsen, Thierspecies und Altersstadien nicht unbeträchtlich: Reichlich sind die Zellen, jedoch stets sehr schmal die von ihnen ausgehenden Rippen in der Membrana propria der Speicheldrüsen des Igels. In der Submaxillaris des Hundes sind die Rippen sehr breit und abgeplattet, wenig aus dem Grundgewebe hervortretend. Beim Kaninchen endlich sind in allen hierauf untersuchten Drüsen die Zellen der Membrana propria sehr spärlich und ihre Ausläufer sehr fein, die Membrana propria selbst äusserst zart und vergänglich.

Die beste Vorstellung von den eigenthümlichen histiologischen Verhältnissen dieser Haut, von den Beziehungen der Zellen und ihrer Ausläufer zur Grundsubstanz giebt immer noch der Holzschnitt in Henle's Eingeweidelehre S. 46, wo ein Stück der Membrana propria einer Labdrüse abgebildet ist. Wie dieses interessante Gewebe histiologisch aufzufassen ist, ob man die Grundsubstanz als Intercellularsubstanz oder als aus dem Zusammenfliessen der verbreiterten Fortsätze entstanden sich zu denken hat, vermag ich nicht zu entscheiden und will ich mich darauf beschränken, nur den reinen Thatbestand so objectiv als möglich zu geben. Ob, wie im letzteren Falle der histiologischen Zusammensetzung dieser Haut sehr leicht denkbar und mir zur Zeit des Niederschreibens meiner letzten Arbeit, als ich nur erst die durchbrochenen Drüsenkörbe kannte, sehr wahrscheinlich, Lücken in derselben existiren oder ob sie wirklich einen völlig geschlossenen Sack um den Alveolus bildet, kann ich jetzt mit Gewissheit nicht entscheiden. An Isolationspräparaten sieht man häufig Lücken in derselben; doch fehlt die Garantie, dass dieselben nicht etwa erst durch die eingreifende Maceration entstanden und also als Kunstproducte aufzufassen sind.

Während der einen Fläche dieser Haut die secernirenden Epithelien des Alveolus unmittelbar aufsitzen, bleibt die andere (Aussen-)fläche frei und bildet die eine Wand des in das Parenchym der acinösen Drüsen zwischen Alveolen und Blutgefässe eingeschobenen Hohlraumes. Dieser dem Lymphraum zugekehrten Fläche der Haut sitzen — ähnlich wenn auch nicht analog wie man es vom Pflasterepithel der erwachsenen menschlichen Lunge beschrieben hat — die kernhaltigen Körper der die Haut zusammensetzenden sternförmigen Zellen als buckelförmige Hervorragungen auf, dieselben welche auf Querschnitten durch die erhärtete Drüse als den Alveolus umgreifende Sicheln imponiren.

Die zweite Wand des Hohlraumes wird durch die

äussere Fläche des Endothel der zwischen den Alveolen sich reichlich verästelnden Capillaren gebildet. Injection verdünnter Höllensteinlösungen lösten die Capillarwand der Drüsen des Kaninchen in ein sehr grosszelliges Endothel mit recht ansehnlichen Stomata auf. In der Thränendrüse der meisten Thiere war ihre Zusammensetzung aus unregelmässig spindelförmigen Zellen schon an mit Müller'scher Flüssigkeit behandelten Präparaten auffallend deutlich.

Innerhalb des eigentlichen secernirenden Parenchyms haben wir also eine sehr scharfe histiologische Begränzung dieses Hohlraums durch zwei continuirliche Häute, von denen die eine ein echtes Endothel die andere demselben wenigstens vergleichbar ist, nachweisen können. Ebenso wenig jedoch wie wir die Configuration und die Gränzen dieses Hohlraumes einmal gegen die gröberen Stämme der Ausführungsgänge und Blutgefässe und zweitens gegen die bindegewebigen Septa scharf bestimmen konnten, vermögen wir anzugeben, wie sich die histiologische Begränzung desselben dort verhält, wo die eine Wand (die Aussenfläche des Capillarendothels) sich mit einer Adventitia und später (nach den arteriellen Stämmen zu) mit einer Muscularis überkleidet, und dort wo die Alveolen in die Ausführungsgänge übergehen. Auf die feinsten letzten Ausführungsgänge deren Natur wir später besprechen werden, scheint sich die aus sternförmigen Zellen gebildete Grundhaut noch fortzusetzen. An den gröberen Ausführungsgängen ist sie nicht mehr nachzuweisen.

Wir haben bis jetzt, der grösseren Einfachheit der Darstellung wegen, einen Umstand geflissentlich ignorirt, zu dessen Besprechung wir uns jetzt wenden müssen. Die Membrana propria ist keineswegs eine sich nach der Aussenseite der Alveolen glatt abschliessende Haut und auch unsere obige Aeusserung, dass interstitielles Gewebe in dem eigentlichen Drüsenparenchym überhaupt nicht vorkommt, bedarf einer Beschränkung. Nur um die Darstellung die-

ser ohnehin äusserst schwierigen topographischen und histiologischen Verhältnisse nicht noch mehr zu verwirren, haben wir bis jetzt des reichen Systems von breiteren und schmäleren Fasern und sternförmigen Zellen noch nicht Erwähnung gethan, welches zwischen den Alveolen sehr reichlich entwickelt frei in dem innerhalb des secernirenden Parenchyms gelegenen Hohlraum ausgespannt ist. Es ist dies dasselbe, welches ich in meiner letzten Arbeit nach Durchschnitten erhärteter Präparate beschrieben und dessen Zusammenhang mit dem die Alveolen umhüllenden bindegewebigen Korb — nach unseren jetzigen Erfahrungen mit den die Grundhaut bildenden sternförmigen Zellen — ich nachgewiesen habe. Auch in Präparaten, wo durch die Füllung des lymphartigen Raumes die Alveolen auseinandergetrieben waren, besonders gut an mit Silber behandelten Schnitten ödematöser Drüsen, lassen sich zwischen den Alveolen ausgespannte sternförmige Zellen und Bälkchen in sehr reicher Entwickelung nachweisen, welche die Wände benachbarter Alveolen mehr oder minder innig mit einander verfestigen resp. verkleben, sowie auch in derartigen Präparaten sich die von mir in meiner letzten Arbeit beschriebenen Zellen wiederfinden, die sowohl der Umhüllungshaut des einen wie des andern Alveolus angehören. Dagegen scheinen die Blutcapillaren nicht, wie ich eine Zeit lang vermuthete, Verbindungen mit diesem den ganzen Hohlraum durchsetzenden und dessen ohnehin schon so complicirte Configuration noch complicirenden Gerüstwerk einzugehen. Wenigstens fehlte ihnen jede Spur einer s. g. Adventitia capillaris.

Ebenso wie nach ausserhalb zu der Verbindung mit den umhüllenden Häuten anderer Alveolen schicken die sternförmigen Zellen auch in das Innere des Alveolus zwischen die Epithelien desselben Fortsätze, wie ich früher schon beschrieben habe. Doch bin ich zweifelhaft geworden, ob diesem System in der That in allen Drüsen eine so reiche Ent-

wickelung zukommt, wie ich in meiner letzten Arbeit annahm und ob nicht ein Theil der dort beschriebenen reichen Verästelung anderweitig — wie wir später sehen werden, in der Beschaffenheit der feinsten Ausführungsgänge — eine bessere Erklärung findet.

Nach dem bisher Gesagten brauche ich kaum noch zu erwähnen, dass das Bild, welches ich in meiner letzten Arbeit von dem Bau der menschlichen Thränendrüse entworfen habe, nicht in einer fundamentalen Verschiedenheit ihrer Structur von den übrigen acinösen Drüsen sondern vielmehr in dem verschiedenen physiologischen Zustande, in dem ich sie untersuchte, seine Erklärung findet. Während des Winters konnte ich, wie ich auch erwähnt habe, nur 24 Stunden alte Drüsen untersuchen und bei diesen erhielt ich fast constant das Bild, welches mich zur Annahme perivasculärer Räume für die menschliche Thränendrüse veranlassen musste. Nachdem ich im Laufe des Sommers Dank der gütigen Erlaubniss des Prof. Virchow mehrfach Gelegenheit hatte, noch warmen Leichen Thränendrüsen zu entnehmen, fand sich die Mehrzahl derselben den frischen Thränendrüsen der Säugethiere ganz analog gebaut und nur durch ihr kleinzelliges Epithel davon verschieden, so dass ich annehme, dass es sich in den zuerst untersuchten Thränendrüsen entweder um ein Oedem oder wahrscheinlicher noch um den im Momente des Todes vorhanden gewesenen und so fixirten Zustand der Reizung resp. Absonderung der Drüsen handelte.

Ich beabsichtige an dieser Stelle die wenn auch nicht unser Thema, die acinösen Drüsen direct berührenden und leider etwas fragmentarischen, so doch höchst interessanten Resultate einer Untersuchung mitzutheilen, die ich an einer

tubulösen Drüse, dem Hoden angestellt habe. Ursprünglich von einer Wiederholung der Ludwig'sehen Injeetionsversuche ausgehend, wandte ieh bald meine Studien der Erforschung der histiologischen Begränzung zu, welche die Ludwig'sehen Lymphräume innerhalb des Hodenparenehyms besitzen, der Membrana propria der Hodenkanälehen und dem Endothel der Blutgefässe.

Erstere ist eine ziemlich derbe überall geschlossene Haut, die jedoeh nieht „strueturlos" und „glashell" sondern an den beiden Thieren, bei denen ieh das Organ untersuchte, dem Igel und dem Kaninehen von einer relativ sehr grossen Anzahl grosser ovaler platter Kerne besetzt war. Dieselben waren beim Igel granulirt, in der Mitte etwas eingesehnürt, beim Kaninehen regelmässig oval mit einem einzigen glänzenden Kernkörperchen versehen. Die stärkeren Rippen, die wir in den aeinösen Drüsen als eonstantes Vorkommniss kennen gelernt haben, fehlten hier gänzlieh. Dagegen standen die Kerne so reiehlieh und dicht, dass man sehr wohl an eine regelmässig endotheliale Zusammensetzung der Membrana propria denken konnte. In der That haben sehon His sowohl wie Tommasi durch Höllenstcinlösung eine endotheliale Auskleidung der Ludwig'sehen Lymphspalten demonstriren können, von der sie annahmen, dass sie der Membrana propria aufliege. Mir ist es nie gelungen, dieselbe von der letzteren als besondere Haut abzuspalten.

Sehr merkwürdig war bei beiden untersuehten Thieren die Structur der Blutcapillaren, die eine deutliche Zusammensetzung aus ziemlieh starken deutlieh begränzten polygonalen, granulirten Zellen zeigten, so dass ieh erst daran dachte, feine Sehläuehe eines echten Epithels vor mir zu haben, bis ieh dureh Anwesenheit von Blutkörperchen innerhalb derselben eines besseren belehrt wurde. An diesem Objeete kann man lernen, wie ein Streit ob Epithelschläuche ob Capillaren, wie derselbe für Steissdrüse

und Ganglion intercaroticum geführt wird, sehr wohl möglich ist. An den Uebergangsstellen der Capillaren in Arterien und Venen findet sich die sonst einschichtige Wand der ersteren mit accessorischen Zellen belegt, die besonders beim Igel durch ihre ganz exquisite Spindelform (mit ganz scharf abgesetzten haarfeinen sehr langen Ausläufern) auffallen und der Capillarwand nicht sehr fest aufzuliegen scheinen.

Innerhalb der Tubuli des Hodens zeigt das von mir für die acinösen Drüsen beschriebene intraalveoläre Netz eine äusserst hohe Entwickelung. Es bildet ein ziemlich engmaschiges Gerüstwerk mit sehr breiten platten fast schaufelförmigen Balken, an dessen dickeren Stellen Kerne liegen. Ueber das Verhältniss dieser intratubulären Gerüstsubstanz zu der Membrana propria bin ich leider nicht ganz in's Klare gekommen. Ich war geneigt, eine histiologische Continuität dieser innerhalb des Tubulus gelegenen Gerüstzellen mit den Zellen der Membrana propria zu erwarten, muss aber bekennen, dass unzweideutige und dies Verhältniss mit voller Schärfe beweisende Bilder mir nicht zu Gesicht gekommen sind. Allerdings sitzen die Gerüstzellen der Membrana propria unmittelbar auf. An Zerzupfungspräparaten sieht man oft auf der sonst freien Innenfläche der letzteren ein ziemlich derbes jedoch kleines und rundmaschiges Liniennetz, welches seiner ganzen Configuration nach nichts anderes sein kann wie der Abdruck der am meisten peripheren Schicht von Gerüstzellen, die fest mit der Membrana propria verklebt war. Ob aber eine wirkliche histiologische Continuität bestand und folglich auch, ob sie dem intraalveolären Netz der acinösen Drüsen ganz homolog sind, hat mir, wie gesagt, zweifelhaft bleiben müssen.

Erst nachdem diese Beobachtung gemacht war, erfuhr ich aus Henle's Jahresbericht für 1869 von einer Arbeit von Merkel: Ueber Stützzellen, die diese Zellen aus-

führlicher behandelt. Ich habe trotz meiner Bemühungen das Original dieser Arbeit nicht erhalten können, vermuthe aber aus der Henle'schen Mittheilung, dass meine Beobachtungen über die von Merkel nicht hinausgehen, sondern nur eine einfache Bestätigung der Merkel'schen Entdeckung bilden. Nicht eigenem Studium sondern ebenfalls dem Henle'schen Jahresbericht verdanke ich die historische Notiz, dass dieselben Zellen schon früher von Sertoli beschrieben worden sind.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu den acinösen Drüsen zurück. Wir wollen, nachdem wir die anatomischen Einrichtungen kennen gelernt, welche das erste grosse Princip jeder Drüsenstructur, den möglichst engen Contact der Drüsenepithelien mit den aus dem Blute transsudirten Stoffen vermitteln, nun untersuchen auf welche Weise das zweite grosse physiologische Postulat der Drüsenanatomie verwirklicht, wie jeder Drüsenzelle die Möglichkeit ihr Secret auf die Oberfläche zu ergiessen, gegeben ist.

Verfolgen wir die Wege die das Secret durchläuft von der Schleimhaut aus, auf welche dasselbe ergossen wird, so finden wir zunächst die κατ' ἐξοχήν als Ausführungsgänge bezeichneten Wege (es wurden Ductus Whartonianus, Stenonianus und lacrymalis verschiedener Thiere untersucht) stets mit einem einschichtigen wenn auch niedrigen Cylinderepithel bekleidet. Beim Eintritt in die Drüse zerfällt dieser Ausführungsgang in mehrere Gänge von ziemlich beträchtlichem Lumen, deren ebenfalls einschichtiges Epithel so niedrig ist, dass es fast die Bezeichnung eines Plattenepithel verdienen möchte. Diesen Gängen und nicht (wie Pflueger annimmt Stricker's Gewebelehre 313) den Ductus Whartonianus u. s. w. habe ich, wie aus dem Zusammenhange der betreffenden Stelle

(M. Schultze's Archiv IV, 152) leicht hervorgeht, ein Plattenepithel zugeschrieben. Aus diesen gehen die von Pflueger sog. Speichelröhren hervor, die durch ein verhältnissmässig enges Lumen und sehr hohes Cylinderepithel, dessen basale Enden einen Zerfall in Fibrillen zeigen, characterisirt sind. Dieselben scheinen in allen acinösen Drüsen constant vorzukommen; besonders reich entwickelt sind sie in der Submaxillaris und der Thränendrüse der verschiedensten Thiere. Eine Ausnahme scheint das Pancreas des Kaninchen zu bilden, wo allerdings hohe Cylinderepithelien vorhanden waren, ihnen jedoch die basale Ausfaserung fehlte. In der Parotis des Schafes ist die basale Ausfaserung vorhanden, dagegen sind die Cylinderepithelien um vieles niedriger wie in den andern untersuchten Drüsen.

Aus diesen Röhren entwickeln sich endlich ziemlich langgestreckt verlaufende feine Kanäle, nicht viel dicker wie starke Capillaren, deren in allen Drüsen sich ziemlich gleich bleibende characteristische Eigenthümlichkeit eben in der Feinheit und in den Dimensionen der das einfache Epithelrohr zusammensetzenden Zellen besteht. Die Aehnlichkeit mit einem Capillarrohr wird durch die ausserordentliche Plattheit der diese Gänge zusammensetzenden Epithelien noch vermehrt. In allen untersuchten Drüsen sind diese Epithelien durch den Besitz recht stattlicher Fortsätze ausgezeichnet, die der Zelle meist ein einfach spindelförmiges oder doch der Spindelform verwandtes Aussehen geben. Die Epithelien sind mit ihrer Längsaxe der Axe des Epithelrohrs parallel gelegen und schieben sich häufig mit ihren Fortsätzen dachziegelförmig über resp. unter einander. Der Zusammenhang dieser Gänge mit den cylinderepithelialen Röhren wird gewöhnlich durch allmälige Modification im Character des auskleidenden Epithels hergestellt. Doch scheint auch eine mehr plötzliche scharf abgesetzte Aenderung des Epithels vorzukommen. Wenig-

stens kommen in der Kaninchen-Submaxillaris derartige Bilder nicht selten vor, die mich zur Zeit meiner ersten Arbeit zu der Annahme einer blind geschlossenen Endigung eines Theiles der Speichelröhren führte. Später habe ich derartige Präparate nicht mehr erhalten können und muss jetzt — namentlich nach meinen an Injectionspräparaten gewonnenen Erfahrungen — annehmen, dass in diesen Fällen das gegen das Cylinderepithel abgesetzte feine Rohr entweder abgerissen war oder sich sonst dem Auge entzog.

Interessanter und schwieriger ist die Frage nach dem Uebergang dieser Gänge in das eigentliche secernirende Parenchym, nach der Communication ihres Lumens mit dem Hohlraum der Alveolen. Die neuere Zeit hat besonders an der Hand der Injectionsmethoden z. Th. wesentlich neue Aufschlüsse über diese Verhältnisse gebracht.

Während man früher sich von der Gestalt des innerhalb des Alveolus ausgesparten und zur unmittelbaren Aufnahme des von den secernirenden Epithelien gebildeten Secrets entweder gar keine Vorstellung machte, oder einfach einen in der Längsaxe des Alveolus verlaufenden geraden Kanal, dessen Wand von dem Mosaik der secernirenden Epithelien, die mit je einer freien Fläche demselben zugekehrt waren, annahm, hat in der neuesten Zeit diese Anschauungsweise wenn auch complicirteren so doch jedenfalls richtigeren Ansichten Platz machen müssen. Wieder ist der Anstoss hierzu aus Ludwig's Laboratorium hervorgegangen. In der Arbeit von Giannuzzi findet sich bereits ein complicirtes System von Hohlräumen der Hunde-Submaxillaris beschrieben. In allerneuester Zeit ist unabhängig und fast gleichzeitig von drei verschiedenen Seiten die Frage nach den Anfängen der das Secret ausführenden Gänge in die Hand genommen worden, von Langerhans, Giannuzzi und Ewald, der im Pflueger'schen Laboratorium gearbeitet, und dessen Resultate von letzterem mitgetheilt werden (Archiv f. mikr. Anatomie V). Ich selber

fühlte mich verpflichtet, mir über diese Frage ein selbstständiges auf eigener Anschauung basirtes Urtheil zu verschaffen und habe an einer Reihe der verschiedensten Drüsen (Parotis, Submaxillaris, Lacrymalis, Pancreas) zahlreiche Injectionen der Drüsengänge mit kaltflüssigem Berliner Blau angestellt. Nothwendig für die Erzielung guter Bilder ist die Anwendung eines constanten Quecksilberdrucks. Am bequemsten lässt sich, wie ich gefunden habe, die Parotis des Schafes injiciren.

Im Wesentlichen findet sich in allen Drüsen durchaus das gleiche Verhältniss. Zwischen den einzelnen Epithelien verästelt sich ein äusserst feines und mehrfach communicirendes Netz von Hohlräumen, die jedoch nicht, wie Giannuzzi in seiner ersten Arbeit noch anzunehmen geneigt war, spaltförmig sondern auf dem Querschnitt meist regelmässig drehrund sind. In vielen gut injicirten Alveolen ist ein stärker entwickelter Centralcanal durchaus nicht immer nachzuweisen sondern gewöhnlich zeigen diese feinen Drüsengänge innerhalb eines Alveolus eine durchaus gleichmässige Vertheilung und ganz gleiches Kaliber. Die Verästelung ist gewöhnlich eine so reiche, dass jede Drüsenzelle von mehreren dieser feinen Drüsengänge umsponnen wird, die wie es mir an einigen Präparaten deutlich wurde, sogar zwischen Membrana propria und Drüsenzellen eindringen können, wie auch Giannuzzi schon in seiner ersten Abhandlung beschrieben hat. Doch ist gerade bei der Deutung dieser Präparate Vorsicht sehr geboten, da es sich nicht immer mit Sicherheit entscheiden lassen wird, ob man es in der That mit normalen oder durch zu starken Injectionsdruck übertriebenen Injectionspräparaten zu thun hat. So ist mir namentlich das präformirte Vorkommen von eigenthümlich birnförmigen resp. keulenförmigen Räumen, die man auf derartigen Injectionspräparaten sehr leicht zwischen je zwei Epithelien

und der Umhüllungshaut des Alveolus erhält, sehr problematisch geblieben.

Jedenfalls lässt sich mit grosser Leichtigkeit soviel feststellen, dass der Anfang der ausführenden Gänge in den acinösen Drüsen kein einfacher Hohlraum ist, zu dessen Begränzung jede Drüsenzelle nur mit ihrer einen Fläche beiträgt, sondern dass vielmehr ein reiches Netz feinster Kanälchen von durchweg gleichem Kaliber anzunehmen ist, in dessen Maschen die Drüsenepithelien liegen. Ob der Anfang der ausführenden zwischen den Epithelien ausgesparten Gänge stets ein echtes ganz geschlossenes Netz bildet, oder ob diesem Netz auch blindgeschlossene Anfänge ansitzen, oder ob endlich die Netzform und Anastomosenbildung minimal ist und meist nur blinde Anfänge vorhanden sind, ist nicht immer sicher zu entscheiden, da man nie wissen kann ob nicht das erstere Extrem in dem zu starken, das letztere in dem zu geringen Injectionsdrucke begründet ist, ob in dem ersten Falle nicht künstliche Anastomosen hergestellt, in dem letzteren nicht natürliche Anastomosen uninjicirt geblieben sind. Im Uebrigen ist die Entscheidung dieser Frage sowohl theoretisch histiologisch wie für die Physiologie der Secretion gleichgültig. Von ersterem Standpuncte ist es gleich gut denkbar, dass die zwischen den Epithelien ausgesparten, einer eigenen Membran entbehrenden Gänge communiciren, als dass dieses nicht der Fall ist. Von dem zweiten Gesichtspunkte aus bleibt allein der Reichthum der Verästelung der ausführenden Gänge zwischen den secernirenden Epithelien zu betonen und für die daraus für die Lehre von der Secretion resultirenden Vorstellungen ist es ebenfalls gleichgültig, ob dieser Reichthum blos durch Verästelung oder durch Verästelung und Anastomosenbildung oder durch Anastomosenbildung allein zu Stande gekommen ist. Wir müssen uns mit dem Factum begnügen, dass die acinösen Drüsen ganz

ähnliche Verhältnisse zeigen, wie Hering von den Anfängen der ausführenden Gänge der Leber nachgewiesen hat.

Wenn ich soeben sagte, dass diese feinen Gänge einer Membran entbehren, so befinde ich mich damit in Widerspruch mit Langerhans, welcher dieselben für das Pancreas wenigstens von einer zarten homogenen Membran umschlossen sein lässt. Diese Membran ist die Fortsetzung der Zellmembran einer oder mehrerer im Centrum eines jeden Acinus gelegenen spindelförmiger bis multipolarer Zellen, welche Langerhans entdeckt und mit dem Namen der centroacinären Zellen belegt hat. Er hat selbst nachgewiesen, dass diese interessanten Zellen mit den Epithelien, welche die Wand der feinen ausführenden Kanäle, die, wie wir oben beschrieben haben, in die mit Cylinderepithel ausgekleideten Röhren führen, durchaus übereinstimmen, und dass sie als die letzten dieser Epithelformation angehörenden Individuen aufzufassen sind, die bis in das Innere des Alveolus vordringen, wo sie von den echten secernirenden Epithelien umgeben werden und ihre Fortsätze zwischen dieselben einschieben.

Ich kann auch für die Speichel- und Thränendrüsen ein im Wesentlichen analoges Verhältniss constatiren. Die einzelnen Alveolen verhalten sich auch hier zu den feinsten eine selbstständige Epithelbekleidung zeigenden Ausführungsgänge so, dass die letzten Epithelien der letzteren, deren Gestalt wir oben erörtet haben, bis fast in die Mitte der Alveolen hinein vordringen, analog wie bis in die Mitte eines Apfels hinein der holzig faserige Stiel sich verlängert. Die von Langerhans beschriebenen Verbindungen der Fortsätze seiner centroacinären Zellen mit echten secernirenden Epithelien habe ich an den von mir am genauesten untersuchten Drüsen nicht bestätigen können und ebenso muss ich für Speichel- und Thränendrüsen auch darauf bestehen, dass die zwischen den Drüsenzellen befindlichen Anfänge der ausführenden Gänge nur von den Epithelien

selbst begränzt werden, ohne dass eine den centroacinären Zellen entstammende Membran sich zwischen Injectionsmasse und Drüsenzelle einschiebt; dass solide Fortsätze der centroacinären Zellen häufig zwischen die secernirenden Epithelien eindringen können, kann ich allerdings bestätigen. Dass diese feinsten intraalveolären Ausführungsgänge nur zwischen Drüsenepithelien verlaufen, im Uebrigen aber einer eigenen Wandung entbehren, ergiebt sich schlagend aus Isolationspräparaten frischer injicirter Drüsen, wo man feine blaue Streifen den einzelnen isolirten Epithelzellen anhaften sieht. Auch wenn man Isolationspräparate einer nicht injicirten Drüse untersucht, wird es nicht schwer, sich vorzustellen, wie zwischen den aneinanderliegenden mannigfaltig gestalteten polyedrischen Zellen dieser complicirte Hohlraum übrig bleiben muss. Sowohl an den Kanten wie auf den Flächen der einzelnen polyedrischen Zellen sieht man hohlkehlenartig vertiefte Rinnen die durch eine gleichartige Hohlrinne zu einem drehrunden Kanal geschlossen werden.

Was die Gestalt der secernirenden Epithelien, ihre Fortsätze u. s. w. angeht, so kann ich nur auf meine beiden ersten Abhandlungen verweisen. Ich will hier nur constatiren, dass bei allen untersuchten Drüsen die Zellenkerne stets exentrisch und zwar stets der die Membrana propria berührenden Zellwand anlagen. Ein Vorkommniss von fast gleicher Constanz scheint ein starker glänzender in Carmin sich sehr intensiv färbender (Heidenhain) Fortsatz der Drüsenzelle zu sein, welcher ebenfalls von dem Kernende der Zelle ausgeht und stets der Membrana propria unmittelbar anliegend verläuft. Es findet sich derselbe sowohl an Zellen, die die Schleimmetamorphose eingehen, wie in Drüsen, deren Zellen stets protoplasmatisch bleiben, wie die Thränendrüse; der Submaxillaris des Kaninchen fehlte derselbe allein von den untersuchten Drüsen.

Nachdem dieses niedergeschrieben, erhielt ich den Abdruck der neuesten diese Verhältnisse behandelnde Arbeit von Saviotti und constatire mit Genugthuung die Uebereinstimmung unserer Resultate. Auch habe ich mich über die Unterlassungssünde beruhigt, bei dieser Gelegenheit die so characteristischen Bilder, welche die innerhalb des Alveolus gelegene Verästelung der ausführenden Gänge gewährt und von denen die Beschreibung eine nur schwache Vorstellung zu geben vermag, nicht mitgetheilt zu haben. Die Figuren 1 und 2 der Saviotti'schen Arbeit gaben von diesen überraschenden Verhältnissen in der That ein Bild unübertrefflicher Treue.

Berlin, den 1. October 1869.

LITERATUR.

C. Ludwig und W. Tomsa, die Lymphwege des Hodens und ihr Verhältniss zu den Blut- und Samengefässen. Wiener academ. Sitzungsber. Mathem.-Naturw. Cl. XLVI., 221. 24. April 1862.

C. Ludwig und Th. Zawarykin, zur Anatomie der Niere. Ebenda, XLVIII. 5. November 1865.

G. Giannuzzi, von den Fölgen des beschlennigten Blutstroms für die Absonderung des Speichels. Sächsische academ. Sitzungsber. Mathem.-phys. Cl. 27. Nov. 1865.

W. His, über das Epithel der Lymphgefässwurzeln und über die v. Reeklinghausen'schen Saftkanälchen. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. XIII. 455. 1863.

C. Tommasi, über den Ursprung der Lymphgefässe im Hoden. Virchow's Archiv, XXVIII. 370. 1863.

F. v. Recklinghausen, das Lymphgefässsystem. Stricker, Handbuch der Gewebelehre 214.

E. F. W. Pflueger, die Endigungen der Absonderungsnerven in den Speicheldrüsen. Bonn 1866.

Derselbe, die Endigungen der Absonderungsnerven in den Speicheldrüsen und die Entwickelung der Epithelien. M. Schultze's Archiv V. 193.

Derselbe, die Endigungen der Absonderungsnerven in dem Pancreas. Ebendg S. 199. Hier werden die Beobachtungen von Ewald mitgetheilt.

Derselbe, die Speicheldrüsen. Strieker, Handbuch der Gewebelehre S. 306.

J. Henle, Eingeweidelehre. S. 63—69.

A. Koelliker, Handbuch der Gewebelehre. Fünfte Aufl. 1867. S. 357.

R. Heidenhain, Beiträge zur Lehre von der Speichelabsonderung. Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. IV. 1868.

F. Boll, über den Bau der Thränendrüse. M. Schultze's Archiv IV. 146.

Derselbe, die Bindesubstanz der Drüsen. Ebenda. V. 334.

E. Sertoli, Dell' esistenza di particolari cellule ramificate nei canalicoli seminiferi del testiculo umano. Il Morgagni. 1864. Vergl. Henle's Jahresber. 1864. 120.

F. Merkel, vorl. Mitth. über Stützzellen. Göttinger Gel. Nachr. 1869. No. 1. Vergl. Henle's Jahresber. 1868. 35.

P. Langerhans, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Bauchspeicheldrüse. Inaugural-Dissertation. Berlin 1869.

G. Giannuzzi, Recherches sur la structure intime du Pancreas. Comptes rendus. LVIII. 1280.

G. Saviotti, Untersuchungen über den feineren Bau des Pancreas. M. Schultze's Archiv. V. 404.

Druck von H. S. Hermann in Berlin.